

## Method and equipment used for cleaning spring wells

Patent Number: DE19537689  
Publication date: 1996-04-25  
Inventor(s): FRESE HERMANN (DE)  
Applicant(s): TEGEO GMBH (DE)  
Requested Patent:  DE19537689  
Application Number: DE19951037689 19951010  
Priority Number(s): DE19951037689 19951010; DE19944436335 19941011; DE19951003924 19950207  
IPC Classification: E03B3/15; E03B3/24  
EC Classification: E03B3/15, E21B37/08  
Equivalents:

### Abstract

A cylinder (6), which is connected to a source of pressurised gas esp. nitrogen, is lowered into the well. The cylinder consists of an outer tube, a charge storage chamber (8), a choke (9), a space (10) which is connected via the choke to the chamber (8) and a valve housing (11) with valve (13). The valve connects to an opening (12) in the cylinder. The opening (12) is connected at predetermined or controllable times with the space (10) in the cylinder which is filled with high pressure gas so that the gas is blown in cycles through the holes (12) in the cylinder against the side of the well. The jets of high pressure gas clears the filter from gravel which tends to block it.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**BEST AVAILABLE COPY**



(9) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 195 37 689 A 1

(51) Int. Cl. 8:  
E 03 B 3/15  
E 03 B 3/24

DE 195 37 689 A 1

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)

11.10.94 DE 44 36 335.4 07.02.95 DE 195039248

(71) Anmelder:

tegeo Tegtmeyer Geophysik GmbH, 29227 Celle, DE

(74) Vertreter:

Einsel, M., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 38102  
Braunschweig

(72) Erfinder:

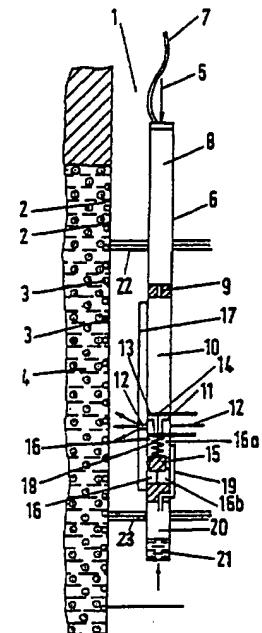
Frese, Hermann, 28857 Syke, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(60) Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen und Gerät für die Durchführung des Verfahrens

(67) Bei einem Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen, insbesondere von solchen Anlagen, bei denen die Wandung des Brunnens ein Filterrohr mit einer Bettung aus Kies oder dergleichen enthält, wird in den mit Wasser oder dergleichen gefüllten Schacht ein an seinen Seiten mit Öffnungen versehener zylindrischer Körper mit einem Innenraum abgesenkt, dessen Innenraum unter hohem Druck ein Gas, z. B. Stickstoff, zugeführt wird, wobei die Öffnungen in vorbestimmten oder vorbestimmbaren Zeitabschnitten mit dem oder einem anderen Innenraum verbunden werden, der unter hohem Druck stehendes Gas aufweist, und wobei die Gasmenge unter hohem Druck getaktet, zyklisch pulsierend gegen die Schachtwandungen beschleunigt wird.

Ein Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen enthält ein Ventil, dem an seinem dem Innenraum abgewandten Ende seiner Ventilstange ein druckabhängig bewegbarer Kolben zugeordnet ist, der bei leerem Innenraum oder bei Füllung mit noch geringem Druck von der Ventilstange entkoppelt ist, wobei das Ventil geschlossen ist, und der bei erhöhtem Druck die Ventilstange verschiebt und dabei eine Öffnung des Ventils und dadurch Entleerung des Innenraums über die Öffnungen bewirkt.



DE 195 37 689 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02.98 602 017/480

7/28

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen und Geräte für die Durchführung des Verfahrens.

Brunnenanlagen, bei denen die Wandung des Brunnens ein Filterrohr mit einer Bettung aus Kies oder dergleichen enthält, neigen zur Bildung von Brücken zwischen den Kiesteilen und damit zur Verstopfung des Wasserzuflusses zum Brunnenschacht. Bisher wurden solche Verstopfungen durch Chemikalien, sogar mit Säuren rückgängig gemacht. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Einsatz von Chemikalien zu vermeiden. Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 definierte Erfindung gelöst. Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beschrieben.

Im Prinzip besteht die Erfindung darin, daß in den mit Wasser oder dergleichen gefüllten Brunnenschacht ein an seinen Seiten mit Öffnungen versehener, zylindrischer Körper abgesenkt wird, daß einem Innenraum des Körpers unter hohem Druck ein Gas zugeführt wird, daß die Öffnungen in vorbestimmten oder vorbestimmbaren Zeitabschnitten mit dem oder einem anderen Innenraum verbunden werden, der unter hohem Druck stehendes Gas aufweist, und daß durch die Öffnungen dieses Gas unter hohem Druck getaktet, zyklisch pulsierend gegen die Schachtwandungen geschossen wird. Die Ladezeit des Innenraums des Körpers, die Zeitabstände der Ventilöffnung und die Sinkgeschwindigkeit des Körpers im Brunnenschacht sind so aufeinander abgestimmt, daß etwa alle 2 sec ein impulsförmiger Gasstrom gegen die Schachtwandungen geschossen wird. Ein Teil des Gases dringt reinigend in die Wandungen ein, ein anderer Teil sprudelt an den Schachtwandungen entlang nach oben und bewirkt durch Turbulenzen zusätzliche Reinigung.

Die im Brunnenschacht aufliegende Wassersäule wird durch das getaktete Einpressen des Gases langsam angehoben. Dadurch entsteht ein Überdruck gegenüber dem Kiesbett, der für die Gasausbreitung im Kiesbett wirksam wird. Die Entgasung der nach oben strömenden Gasblasen bewirkt eine Entlastung der Wassersäule. Der Druck wird also wieder vermindert, wodurch ein Zufluß aus dem Kiesbett ermöglicht wird. Die Gasblasen im Kiesbett expandieren und treten aus dem Kiesbett aus.

Nach dem Ausgleich der Wassersäule kann ein anderer Bereich des Filterrohres begast werden.

Start- und Stopimpulse für die Reinigungszyklen werden vorteilhaft von einem oberirdischen Gas-Generator über eine Ladeleitung gegeben. Vorzugsweise beginnt alle 2 sec automatisch ein neuer Reinigungszyklus.

Die Steuerung des Verfahrens durch eine oberirdisch vorgesehene Einrichtung (Gas-Generator) verhindert ein sog. "Durchgehen" der Schachtanlage. Unter dem Durchgehen einer Schachtanlage wird ein schlagartiges Absacken des Wasserspiegels im Brunnenschacht um mehrere Meter und ein damit verbundener erheblicher Druckverlust im Brunnenschacht, insbesondere von mehreren bar, verstanden. Verursacht wird dieses Absacken durch die Bildung von sehr großen Gasblasen durch Sammeln des Gases beim Gaseintritt in den Brunnenschacht und anschließendes gemeinsames Aufsteigen der Gasblasen. Durch die Volumenabnahme beim Gasaustritt an der Wasseroberfläche erfolgt das Absacken und der Druckverlust. Diese großen Belastungen können für den Brunnenschacht große Stabilitätsprobleme bedeuten, insbesondere bei Wandungen aus Holz

oder Kunststoff. Es besteht eine plötzliche Einsturzgefahr der Wandungen. Die Wahl der oberirdischen Steuerung des Verfahrens geschieht in Abhängigkeit von dem Schachtdurchmesser. Vorzugsweise wird eine oberirdische Steuerung bei großen Schachtdurchmessern gewählt. Kleine Schachtdurchmesser sind beispielsweise 15 cm, große 80 cm.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird im folgenden ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen beispielsweise beschrieben. Diese zeigen in:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Brunnenschacht mit einem darin zur Durchführung eines Reinigungsverfahrens in Absenkbewegung befindlichen zylindrischen Körper,

Fig. 2 einen Schnitt durch ein Ventilgehäuse des zylindrischen Körpers mit darin vorgesehenen Öffnungen.

In Fig. 1 ist im Schnitt eine Brunnenanlage mit einem Schacht 1 dargestellt, dessen Schachtwandung ein viele Schlitzte 2, Öffnungen oder dergleichen aufweisendes Filterrohr 3 mit Kiesbettung 4 enthält. In den mit Wasser oder dergleichen gefüllten Schacht wird mittels eines Seils 5, beispielsweise aus Stahl, zum Reinigen der Kiesbettung ein zylindrischer Körper 6 abgesenkt, dem über eine erste Druckleitung 7 Gas, insbesondere Stickstoff, zugeführt wird, mit einem Druck von 15–20 bar über dem jeweiligen hydrostatischen Druck im Schacht 1. Im zylindrischen Körper 6 sind durch Einsätze in einem zylindrischen Außenrohr eine Ladespeicherkammer 8, eine Drossel 9, ein als Expansionskammer dienender, mit der Kammer 8 über die Drossel 9 verbundener Innenraum 10 und ein Ventilgehäuse 11 mit nach außen gerichteten Öffnungen 12 sowie ein Ventil 13 gebildet.

Fig. 2 zeigt die Ausbildung des Ventilgehäuses 11 und des Kolbenbereichs im Detail. Das Ventil 13 enthält eine Ventilstange 13a, eine Ventilführung 13b, eine tellerförmige Ausbildung des dem Innenraum 10 zugewandten Ventilteiles 14 und einen Vorsprung 13c, z. B. einer Scheibe, auf der dem Innenraum 10 abgewandten Seite des Ventilgehäuses 11. Die Ventilstange 13a weist ein freies Ende 13d auf. Ein Kolben 15 ist in einem Kolbenraum 16 bewegbar, der auf der dem Ventilgehäuse 11 abgewandten Seite über eine zweite Druckleitung 17 mit dem Innenraum 10 verbunden ist. Auf der Ventilstange 13a ist eine Druckfeder 18 zwischen der Ventilstangenführung 13b und dem Vorsprung 13c gelagert, die das Ventil 13 ständig in Schließposition drückt oder zieht. Der Kolben 15 wird zur Öffnung des Ventils 13 gegen das freie Ende 13d der Ventilstange 13a gedrückt. Der Kolbenraum 16 zwischen Ventilgehäuse 11 und Kolben 15 ist über eine dritte Druckleitung 19 mit einer Druckausgleichskammer 20 verbunden, deren Innendruck vom Druck des jeweiligen Schachtbereiches abhängt, in dem sich der zylindrische Körper 6 befindet. Die Druckausgleichskammer 20 ist zu diesem Zweck mit einer Öffnung 21 zum Schacht 1 hin versehen. Der Bewegungsbereich des Kolbens 15, die Abmessungen der Ventilstange 13a, des Ventilteiles 14, der Druckleitungen 17, 19 und ggf. der Drossel 9 sind so aufeinander abgestimmt, daß der Kolben 15 bei steigendem Druck im Innenraum 10 nach oben verschoben wird, bis er gegen das freie Ende 13d der Ventilstange 13a drückt und diese unter Überwindung der Kraft der Druckfeder 18 verschiebt, bis das Ventil 13 geöffnet wird. Der Druck im Innenraum 10 sorgt dann für vollständige Öffnung des Ventils 13.

Die Wirkung des soweit beschriebenen zylindrischen Körpers 6 ist wie folgt: Sobald der zylindrische Körper 6 in den Schacht 1 eintaucht, wird in der Druckaus-

gleichskammer 20 durch das in die Öffnung 21 eindrin-  
gende, den Inhalt der Kammer 20 komprimierende  
Wasser ein Druck erzeugt der über die dritte Drucklei-  
tung 19 im Kolbenraum 16 im Bereich 16a zwischen  
Kolben 15 und Ventilgehäuse 11 einen Druck aufbaut,  
der den Kolben 15 nach unten drückt. Die Druckfeder  
18 hält in diesem Zustand das Ventil 13 geschlossen.  
Über die erste Druckleitung 7 wird nun von der oberir-  
dischen Brunnenanlage einem Gas-Generator Gas, ins-  
besondere Stickstoff, in die Ladespeicherkammer 8 ge-  
drückt. Diese Kammer 8 wird durch die Bemessung der  
Druckleitung 7 sofort auf einen eingestellten Vordruck  
von etwa 10—25 bar gefüllt. Durch die Wirkung der  
Drossel 9 wird der Innenraum 10 nur relativ langsam  
gefüllt, so daß sich dort der Druck nur langsam auf volle  
Höhe aufbaut. Durch das noch geschlossene Ventil 13  
kann das Gas aus dem Innenraum 10 nur über die zweite  
Druckleitung 17 austreten, und zwar in den Bereich 16b  
des Kolbenraums 16 auf der dem Ventilgehäuse 11 ab-  
gewandten Seite des Kolbens 15. Mit dem langsamem  
Aufbau des Druckes im Innenraum 10 baut sich auch der  
Druck im Bereich 16b des Kolbenraums 16 auf und  
beginnt, den Kolben 15 nach oben zu verschieben, so-  
bald der Druck im Bereich 16b den Druck im Bereich  
16a erreicht und übersteigt. Auch nach Übersteigen des  
Druckes bleibt das Ventil 13 noch geschlossen, weil ei-  
nerseits der große Druck im Innenraum 10 noch gegen  
das Ventileteil 14 drückt und weil andererseits die Druck-  
feder 18 die Schließposition sicherstellt. Bei vollem Auf-  
bau des Druckes im Bereich 16b verschiebt sich der  
Kolben 15 im Kolbenraum 16 und drückt von unten  
gegen das freie Ende 13d der Ventilstange 13a. Sobald  
der Druck im Bereich 16b ausreichend hoch ist, ver-  
schiebt der Kolben 15 die Ventilstange 13a gegen den  
Druck der Druckfeder 18 und damit das Ventileteil 14 in  
den Innenraum 10, öffnet also das Ventil 13. Der hohe  
Druck im Innenraum 10 öffnet das Ventil 13 dann voll-  
ständig und liegt nun voll an den Öffnungen 12 des  
Ventilgehäuses 11. Diese sind gegen die Schachtwan-  
dungen gerichtet und blasen das Gas durch die Schlitze  
2 des Filterrohres 3 in die Kiesbettung. Dabei werden  
alle Brückebildungen dieser Kiesbettung 4 aufgebro-  
chen. Um alle Bereiche der Schachtwandung zu erfassen,  
sind die Öffnungen 12 ringförmig verteilt angeord-  
net, beispielsweise alle 60° eine Öffnung 12. Das Ventil  
13 bleibt einen Zeitabschnitt offen, da der Druckabfall  
im Raum 16b langsamer ist als der im Innenraum 10 und  
die Nachfüllung des Innenraumes 10 über die Drucklei-  
tung 7 durch die Wirkung der Drossel 9 langsamer ist als  
die Entleerung des Innenraumes 10 über die Öffnungen  
12. Sobald der Druck im Bereich 16b abgefallen und der  
Kolben 15 durch den Druck in der Kammer 16a wieder  
nach unten verschoben ist, wird das Ventil 13 durch die  
ständig wirksame Druckfeder 18 erneut geschlossen.  
Die Zeitkonstanten von Druckaufbau und Druckabbau  
sowie die Absinkgeschwindigkeit des zylindrischen  
Körpers 6 im Schacht 1 sind so aufeinander abgestimmt,  
daß etwa alle 2 sec ein neuer Gasstoß durch die Öffnun-  
gen 12 auf die Wandung des Schachtes 1 gegeben wird.  
Die zur Verstopfung neigende Kiesbettung 4 wird daher  
in Vibration versetzt und durchgerüttelt. Dabei werden  
alle Verkrustungen, sogenannte Brückebildungen, auf-  
gebrochen. Diese Wirkung wird verstärkt durch die  
schwallartig nach oben steigenden Gasblasen durch den  
von der steigenden Wassersäule ausgeübten Überdruck  
im Kiesbett. Über die Druckausgleichskammer 20 wird  
der Druck im Bereich 16a des Kolbenraumes 16 ständig  
an den hydrostatischen Druck der jeweiligen Schacht-

tiefe angepaßt und so die Zeitintervalle der Ventilfunk-  
tion gleichmäßig gestaltet. Die Einwirkung auf die  
Schachtwände kann durch Variation der Absenkge-  
schwindigkeit mehr oder weniger intensiv gestaltet wer-  
den. Das verwendete Gas ist vorzugsweise Stickstoff,  
weil der in z. B. Druckluft enthaltene Sauerstoff zum  
Reagieren neigt.

Der zylindrische Körper 6 wird zur Erzielung gleich-  
mäßiger Sinkgeschwindigkeit mit einer Winde, einem  
10 Motor oder dergleichen von der oberirdischen Anlage  
durch ein Seil, insbesondere ein Stahlseil, in den Schacht  
herabgelassen. Eine ringförmige obere Drahtbürste 22  
und eine untere Drahtbürste 23 oder dergleichen dienen  
zur Zentrierung des Körpers 6 im Schacht. Diese Draht-  
bürsten können zugleich zur Erhöhung der Verweildauer  
15 der Gasblasen im Schacht genutzt werden. Ein gro-  
ßer Teil dieser Gasblasen wird so in die Kiesbettung  
geschossen, daß sie darin verbleiben, solange der Au-  
ßendruck des im Schacht befindlichen Wassers gleich  
bleibt. Diese Gasblasen brechen Verkrustungen im  
20 Kiesbett mit Zeitverzögerung auf, wenn beispielsweise  
der Druck im Schacht sich ändert. Die entstehenden  
Gasblasen haben vorzugsweise etwa die Größe oder  
25 das Volumen von Fußballblasen (1,5 Liter) und sind un-  
abhängig vom hydrostatischen Druck in der entspre-  
chenden Schußtiefe im Brunnenschacht.

In Fig. 1 wird dem Körper 6, wie gezeigt ein Gas  
zugeführt. Der Vorgang läuft im Körper 6 nach den  
beschriebenen Kriterien ab. Es ist aber auch möglich,  
die den Öffnungen zugeführte pulsierende Gasmenge  
zu vorbestimmten Zeiten bereits oberirdisch entspre-  
chend zu unterbrechen. In einem solchen Fall läßt sich  
jedoch das beschriebene Impulsverfahren nicht mit der  
gewünschten Feinheit erzielen. Vorteilhaft ist jedoch die  
durch die variable alternative Wahl einer oberirdischen  
30 Steuerungseinrichtung geschaffene Anpassung an ver-  
schiedene Schachtdurchmesser.

Die Gasmenge, die bei jedem Reinigungstakt aus den  
Öffnungen des zylindrischen Körpers ausgestoßen wird,  
40 ist fest eingestellt oder einstellbar. Der erzielte Effekt ist  
daher reproduzierbar.

Der zylindrische Körper kann für die Reinigung des  
Brunnenschachtes vorteilhaft auch von unten nach oben  
45 gezogen werden. Er bewegt sich dadurch in die gleiche  
Richtung wie die aufsteigenden Gasblasen, abgesehen  
von den durchdiffundierenden und durch die Öffnungen  
hinaustretenden Gasbestandteile. Durch das Bewegen  
50 des zylindrischen Körpers von unten nach oben wird  
vermieden, daß Sand auf den Körper fällt und sich dort  
abläget. Der Sand kann bei den schlagartigen Gasent-  
ladungen in den Brunnenschacht-Wandungen gelockert  
und herausgerissen werden und fällt von selbst auf den  
zylindrischen Körper.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen, insbesondere solchen Anlagen, bei denen die Wan-  
dung des Brunnens ein Filterrohr mit einer Bettung  
aus Kies oder dergleichen enthält, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß in den mit Wasser oder derglei-  
chen gefüllten Schacht (1) ein an seinen Seiten mit  
Öffnungen (12) versehener zylindrischer Körper (6)  
abgesenkt wird, daß einem Innenraum (8, 10) des  
Körpers (6) unter hohem Druck ein Gas zugeführt  
wird, daß Öffnungen (12) in vorbestimmten oder  
vorbestimmbaren Zeitabschnitten mit dem oder ei-  
nem anderen Innenraum (10) verbunden werden,

der unter hohem Druck stehendes Gas aufweist, und daß die Gasmenge unter hohem Druck getaktet, zyklisch pulsierend gegen die Schachtwandungen beschleunigt wird.

2. Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas Stickstoff ist.

3. Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Öffnungen (12) zugeführte pulsierende Gasmenge zu vorbestimmten Zeiten oberirdisch unterbrochen wird.

4. Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (6) mit einem Gas-Generator der oberirdischen Anlage über eine erste Druckleitung (7) verbunden ist, durch den ein Start- und Stopimpuls für die Reinigungszyklen gegeben wird.

5. Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Öffnungen (12) zugeführte pulsierende Gasmenge zu vorbestimmten Zeiten, insbesondere im Takt von 2 sec, innerhalb des Körpers (6) unterbrochen wird.

6. Verfahren zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulsation der Gasmenge druckabhängig und/oder in Abhängigkeit von der Sink- oder Hebegeschwindigkeit des Körpers (6) im Schacht (1) gesteuert wird.

7. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß ein im wesentlichen zylindrischer Körper (6) mit einem Innenraum (10) zur Speicherung einer vorbestimmten Gasmenge relativ hohen Druckes vorgesehen ist, daß der Innenraum (10) in seiner Wandung ein Ventil (13) aufweist, dessen Ausgang mit Öffnungen (12) oder Düsen im Umfangsbereich des Körpers (6) verbunden ist, und daß eine mit einer ersten Druckleitung (7) verbundene Ladespeicherkammer (8), eine Drossel (9) zwischen Ladespeicherkammer (8) und Innenraum (10) und ein Kolben (15) zur Öffnung des Ventils (13) vorgesehen sind.

8. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (13) an dem dem Innenraum (10) zugewandten Ende (14) tellerförmig ausgebildet ist.

9. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Ventil (13) an seinem dem Innenraum (10) abgewandten Ende (13d) der Ventilstange (13a) der druckabhängig bewegbare Kolben (15) zugeordnet ist, der bei leerem Innenraum (10) oder bei Füllung mit noch geringerem Druck von der Ventilstange (13a) entkoppelt ist und dabei das Ventil (13) geschlossen ist; und der bei erhöhtem Druck die Ventilstange (13a) verschiebt und dabei eine Öffnung des Ventils (13) bewirkt.

10. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Ventil (13) eine Druckfeder (18) zugeordnet ist, die eine Schließung des Ventils (13) bewirkt und durch die Wirkung des Kolbens (15) zusammenge- drückt wird.

11. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 7—10, dadurch gekennzeich-

net, daß in einem Bereich (16a) zwischen dem Ventilgehäuse (11) und dem Kolben (15) ein Ausgleichsdruck vorgesehen ist, der den Kolben (15) vom Ventilgehäuse (11) wegdrückt und eine druckabhängige Steuerung von Kolben (15) und damit Ventil (13) bewirkt, in Zusammenwirkung mit dem Druck im Innenraum (10).

12. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 7—11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenraum (16b) auf der dem Ventilgehäuse (11) abgewandten Seite des Kolbens (16) über eine zweite Druckleitung (17) mit dem Innenraum (10) verbunden ist, derart, daß der Kolben (16) bei Erreichen eines vorbestimmten Druckes im Innenraum (10) und damit im Kolbenraum (16b) zur Öffnung des Ventils (13) gegen den Ausgleichsdruck verschoben wird.

13. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 7—12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenraum (16a) mit einer Druckausgleichskammer (20) verbunden ist, deren Druck vom hydrostatischen Außendruck im Schacht (1) abhängig ist.

14. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 7—13, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Ladespeicherkammer (8), die zwischen der das Gas zuführenden ersten Druckleitung (7) und dem Innenraum (10) vorgesehen ist, verbundene Drossel (9) eine langsame Füllung des Innenraumes (10) bewirkt und bei plötzlicher Entladung des Innenraums (10) von diesem weitgehend entkoppelt ist.

15. Gerät zum Reinigen von Brunnenanlagen nach einem der Ansprüche 7—14, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (6) mit einer Winde oder der gleichen der oberirdischen Anlage über ein Seil (5), insbesondere ein Stahlseil, verbunden ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig.1

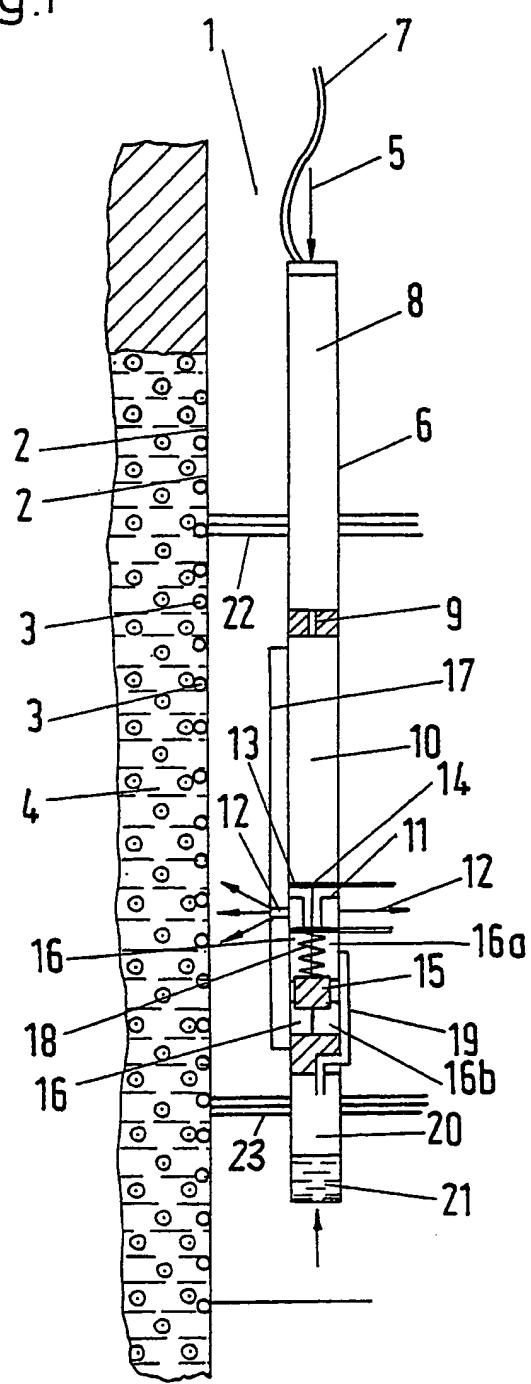
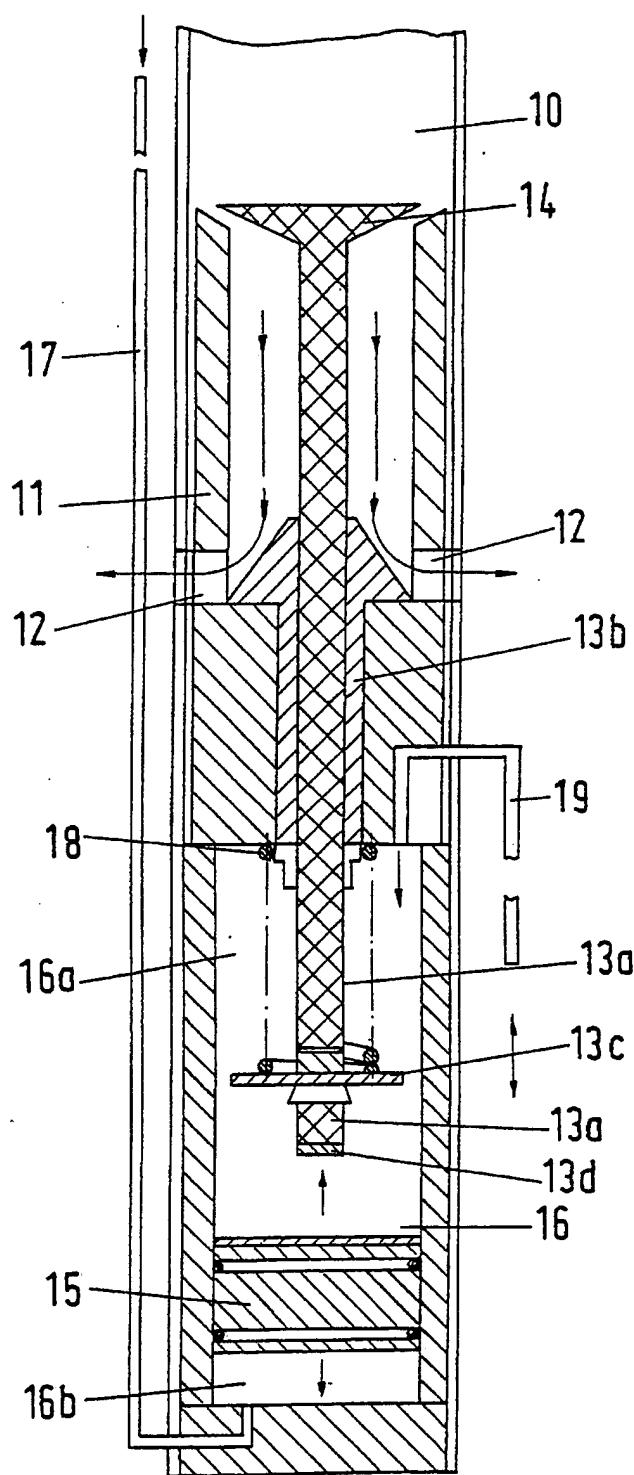


Fig.2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**